

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
заведующий кафедрой  
кибербезопасности  
информационных систем  
С.Л. Кенин



22.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.33 Сети и системы передачи информации**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:  
**10.05.01 Компьютерная безопасность**
2. Профиль подготовки / специализация / магистерская программа:  
**Безопасность компьютерных систем и сетей**  
**Математические методы защиты информации**
3. Квалификация (степень) выпускника: **специалист**
4. Форма обучения: **очная**
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: **кибербезопасности информационных систем**
6. Составители программы: **Сафронов Виталий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры кибербезопасности информационных систем**
7. Рекомендована: **НМС факультета ПММ, протокол № 5 от 22.03.2024**

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: **2026/2027**

**Семестр(ы): 6**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

формирование у студентов основополагающих представлений о принципах построения и алгоритмах функционирования систем и сетей передачи информации; моделировании и анализе процессов передачи информации в сетях и системах связи; задачи дисциплины - сформировать представление о современном состоянии систем и сетей передачи информации, основных принципах работы их элементов.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Обязательная часть блока Б1. Входные знания в области курсов: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

| Код и название компетенции   | Код и название индикатора компетенции  | Знания, умения, навыки   |
|--|--|--|
| ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации; | ОПК-9.5 знает основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции  | Знает основные характеристики каналов физического уровня.<br>Умеет рассчитывать бюджет канала связи по его параметрам.<br>Владеет методами моделирования каналов физического уровня.   |
| ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации; | ОПК-9.6 знает принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; способы передачи и распределения информации в телекоммуникационных системах и сетях | Знает принципы построения сетей связи.и передачи информации<br>Умеет классифицировать функциональность элементов сетей связи.и передачи информации по семиуровневой модели взаимодействия открытых систем.<br>Владеет методами моделирования телекоммуникационных сетей. |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации; | ОПК-9.7 знает основные телекоммуникационные протоколы   | Знает наиболее распространённые стеки протоколов сетей связи и передачи информации. Умеет ориентироваться в основных стандартах отрасли. Владеет методами моделирования элементов современных телекоммуникационных протоколов. |
| ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации; | ОПК-9.8 умеет анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи | Знает основные тренды развития телекоммуникаций. Умеет оценивать потребности пользователя в видах услуги и их качестве. Владеет основными пакетами, применяемыми для расчётов и моделирования в телекоммуникациях.             |

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

## Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой.

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы       | Семестр 6 | Всего |
|--------------------------|-----------|-------|
| Аудиторные занятия       | 72        | 72    |
| Лекционные занятия       | 36        | 36    |
| Практические занятия     | 18        | 18    |
| Лабораторные занятия     | 18        | 18    |
| Самостоятельная работа   | 36        | 36    |
| Курсовая работа          |           | 0     |
| Промежуточная аттестация | 0         | 0     |
| Часы на контроль         |           | 0     |
| Всего                    | 108       | 108   |

### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела дисциплины   | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК          |
|-----|---|---|---|
| 1   | Лекции  |   |   |
| 1.1 | Модель взаимодействия открытых систем                 | Рассмотрение семиуровневой модели взаимодействия открытых систем. Оценка её роли в построении и изучении сетей связи.                     | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.2 | Система цифровой связи                                | Рассмотрение обобщённой модели цифровой системы связи. Изучение наименований и функций её основных элементов                              | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.3 | Сигналы   | Классификация и примеры сигналов.   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.4 | Общие вопросы построения сетей                        | Основные понятия о программном и аппаратном обеспечении сетей. Классификация каналов связи. Понятие сетевой топологии. Задача коммутации. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.5 | Модуляция   | Классификация типов модуляции/манипуляции. Специфика применения.  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.6 | Проводные сети  | Классификация и специфика основных типов современных проводных сетей.   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.7 | Кодер канала  | Изучение блочных и сверточных кодов помехозащитных кодеров. Методы декодирования.   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.8 | Компромиссы при использовании модуляции и кодирования | Вопросы выбора и взаимного влияния типов модуляции и канального кодирования   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |

| п/п  | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела дисциплины   | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК          |
|------|--|---|---|
| 1.9  | Беспроводные сети на примере стандарта IEEE 802.11 (Wi-Fi) | Изучение специфики построения современных беспроводных сетей на примере стандарта IEEE 802.11 | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.10 | Адресация в стеке протоколов TCP/IP: IPv4                  | Типы адресов. Адресное пространство.<br>Распределение адресов.<br>Поиск по адресу.            | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.11 | Протокол IP  | Изучение протокола IP   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.12 | Протоколы UDP и TCP  | Изучение протоколов UDP и TCP   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.13 | Протоколы маршрутизации стека TCP/IP                       | Классификация и примеры протоколов маршрутизации, используемых в стеке TCP/IP.                | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 1.14 | Атаки на транспортную инфраструктуру сети                  | Классификация типов атак на транспортную инфраструктуру, их особенности и примеры.            | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 2    | Практические занятия                                       |   |   |
| 2.1  | Общие вопросы построения сетей                             | Расчет бюджета мощности и основных характеристик коммуникационной системы                     | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 2.2  | Адресация в стеке протоколов TCP/IP: IPv4                  | Планирование адресного пространства IPv4-сетей и создание сети                                | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 2.3  | Протоколы маршрутизации стека TCP/IP.                      | Конфигурирование инфраструктурных служб IP-сети: DHCP и DNS.                                  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 3    | Лабораторные работы  |   |   |

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины  | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК          |
|-----|---------------------------------|--|---|
| 3.1 | Модуляция                       | Изучение СКК.<br>Определение вероятности битовой ошибки как функции отношения сигнал-шум для различных видов модуляции | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 3.2 | Кодер канала                    | Изучение блочного кодера канала. Исследование его эффективности.   | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |
| 3.3 | Кодер канала                    | Изучение свёрточного кодера канала. Исследование его эффективности.  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/">https://edu.vsu.ru/course/</a> |

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела)           | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 1     | Модель взаимодействия открытых систем | 2                  |                      |                      | 3                      | 5     |
| 2     | Система цифровой связи                | 2                  |                      |                      | 3                      | 5     |
| 3     | Сигналы                               | 4                  |                      |                      | 3                      | 7     |
| 4     | Общие вопросы построения сетей        | 2                  | 7                    |                      | 3                      | 12    |
| 5     | Модуляция                             | 4                  |                      | 9                    | 3                      | 16    |
| 6     | Проводные сети                        | 2                  |                      |                      | 3                      | 5     |
| 7     | Кодер канала                          | 4                  |                      | 9                    | 3                      | 16    |

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|--|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 8     | Компромиссы при использовании модуляции и кодирования      | 2                  |                      |                      | 3                      | 5     |
| 9     | Беспроводные сети на примере стандарта IEEE 802.11 (Wi-Fi) | 2                  |                      |                      | 2                      | 4     |
| 10    | Адресация в стеке протоколов TCP/IP: IPv4                  | 2                  | 5                    |                      | 2                      | 9     |
| 11    | Протокол IP  | 2                  |                      |                      | 2                      | 4     |
| 12    | Протоколы UDP и TCP  | 2                  |                      |                      | 2                      | 4     |
| 13    | Протоколы маршрутизации стека TCP/IP.                      | 2                  | 6                    |                      | 2                      | 10    |
| 14    | Атаки на транспортную инфраструктуру сети                  | 4                  |                      |                      | 2                      | 6     |
|       |  | 36                 | 18                   | 18                   | 36                     | 108   |

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина требует работы с файлами-презентациями лекций и соответствующими главами рекомендованной основной литературы, а также, обязательного выполнения всех лабораторных заданий в компьютерном классе. Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям не требуется, т.к. необходимые рекомендации даются в аудитории, где выполняются лабораторные работы.

Самостоятельная работа проводится в компьютерных классах факультета ПММ на сервере Moodle ВГУ [moodle.vsu.ru](http://moodle.vsu.ru). Во время самостоятельной работы студенты используют электронно-библиотечные системы, доступные на портале Зональной Библиотеки ВГУ по адресу [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru). Часть заданий может быть выполнена вне аудиторий на домашнем компьютере.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | <i>Демидов, Л. Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавров / Л. Н. Демидов. – Москва : Прометей, 2019. – 799 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576033</a> (дата обращения: 24.06.2021). – Библиогр.: с. 750 - 752. – ISBN 978-5-907100-01-5. – Текст : электронный.</i> |

### б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | <i>Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597188">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597188</a> (дата обращения: 24.06.2021). – ISBN 978-5-94836-557-2. – Текст : электронный.</i> |

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 1     | Библиотека ВГУ, <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> |
| 2     | Сервер Moodle ВГУ, <a href="http://edu.vsu.ru">http://edu.vsu.ru</a>      |

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | Сервер Moodle ВГУ, <a href="http://edu.vsu.ru">http://edu.vsu.ru</a> |

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

1. Технология виртуализации – среда виртуализации Oracle/Sun Virtual Box
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», <http://biblioclub.ru>
3. Образовательный портал Moodle (сервер Moodle ВГУ) ДОТ, ЭО
4. Серверные и клиентские ОС Microsoft.
5. Операционная система GNU/Linux (дистрибутив Ubuntu).
6. ПО MATLAB.
7. ПО Packet Tracer.



## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины (см.файл МТО):

1. Лекционная аудитория, оснащенная видеопроектором.
2. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, оснащенный программным обеспечением VirtualBox, MATLAB, Packet Tracer. Объем оперативной памяти на рабочее место не менее 2ГБ.
3. Лаборатория сетей и систем передачи информации.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Разделы дисциплины (модули) | Код компетенции | Код индикатора | Оценочные средства для текущей аттестации |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------|---|
| 1     | Лекции 1.1 - 1.2            | ОПК-9           | ОПК-9.5        | Лабораторная работа 3.1                   |
| 2     | Лекции 1.3 - 1.5            | ОПК-9           | ОПК-9.6        | Лабораторная работа 3.2                   |
| 3     | Лекции 1.6 - 1.9            | ОПК-9           | ОПК-9.7        | Лабораторные работы 3.3                   |
| 4     | Лекции 1.10 - 1.14          | ОПК-9           | ОПК-9.8        | Практические работы 2.1 - 2.3             |

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Теоретический вопрос, практическое задание.

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий и итоговый контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

| Критерии оценивания компетенций   | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок        |
|---|--------------------------------------|---------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом предметной области, способен иллюстрировать ответ примерами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач | Повышенный уровень                   | Отлично             |
| Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области, способен формулировать основные понятия, но затрудняется приводить примеры, характеризующие особенности предметной области                             | Базовый уровень                      | Хорошо              |
| Обучающийся частично владеет основами дисциплины, фрагментарно способен формулировать основные понятия, но затрудняется приводить примеры и применяющиеся в них технологии                                      | Пороговый уровень                    | Удовлетворительно   |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания не понимает основных понятий предметной области и допускает грубые ошибки  |                                      | Неудовлетворительно |

#### Перечень практических заданий

1. Расчет бюджета мощности и основных характеристик коммуникационной системы
2. Изучение СКК. Определение вероятности битовой ошибки как функции отношения сигналшум для различных видов модуляции
3. Планирование адресного пространства IPv4-сетей и создание сети.
4. Конфигурирование инфраструктурных служб IP-сети: DHCP и DNS.
5. Моделирование кодера канала в системе MATLAB.

#### Вопросы к теоретической части первой промежуточной аттестации

1. Определите понятия информации и данных. Есть ли между ними отличия?
2. Что такое протокол и интерфейс с точки зрения модели многоуровневого иерархического взаимодействия? Как многоуровневые иерархические модели упрощают описание сложных систем?
3. Опишите модель взаимодействия открытых систем. Что такое стек протоколов?
4. Охарактеризуйте физический уровень модели OSI.
5. Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI. Что такое MAC?
6. Охарактеризуйте сетевой уровень модели OSI.
7. Охарактеризуйте транспортный уровень модели OSI.
8. Охарактеризуйте сеансовый уровень модели OSI.
9. Охарактеризуйте уровень представления модели OSI.
10. Охарактеризуйте прикладной уровень модели OSI.

11. Перечислите и кратко охарактеризуйте обязательные элементы системы цифровой связи.
12. Охарактеризуйте кодирование / декодирование источника, шифрование / дешифрование, канальное кодирование / декодирование.
13. Что такое импульсная модуляция / демодуляция?
14. Что такое полосовая модуляция / демодуляция?
15. Зачем нужна синхронизация?
16. Охарактеризуйте беспроводный канал как элемент системы цифровой связи.
17. Что такое источник информации?
18. Что такое битовый поток?
19. Что такое бод?
20. Что такое скорость передачи данных?
21. Что такое цифровой сигнал?
22. Чем отличается аналоговый сигнал от дискретного? По каким параметрам может быть дискретизирован сигнал?
23. Какие сигналы называют энергетическими?
24. Какие сигналы называют мощностными?
25. Что такое периодический сигнал? Какие сигналы называют гармоническими?
26. Что такое дельта-функция Дирака и функция Хевисайда? Что такое ряд Фурье? Какие функции можно разложить в такой ряд?
27. Что такое преобразование Фурье? Какие функции можно подвергнуть преобразованию Фурье?
28. Напишите формулу Эйлера. Что такое векторное представление синусоиды?
29. Охарактеризуйте клиентский и серверный модули сетевого программного обеспечения.
30. Что такое сетевая операционная система и какие они бывают?
31. Перечислите типы сетевых приложений.
32. Что такое предложенная нагрузка, скорость передачи данных в канале и ёмкость канала связи?
33. Что такое полоса пропускания?
34. Какими терминами характеризуется канал связи с точки зрения возможности одновременной встречной работы?
35. Что такое топология сети связи? Какие типы топологий Вы знаете?
36. Зачем нужна адресация? Какие классификации адресов Вы знаете?
37. Какие способы организации адресного пространства Вам известны?
38. В чём состоит задача коммутации? Перечислите и охарактеризуйте её основные подзадачи.
39. В чём состоит задача маршрутизации? Охарактеризуйте её подзадачи.
40. Что такое метрика маршрута?
41. Что такое мультиплексирование и демultipлексирование в сетях передачи данных?

## Вопросы к теоретической части 2-й аттестации

1. Какие участки электромагнитного спектра применяются в современных системах передачи информации? Какие из них наиболее востребованы?
2. Что такое ширина полосы частот по Найквисту?
3. Сформулируйте теорему Котельникова.
4. Сформулируйте теорему Шеннона – Хартли.
5. Что такое предел Шеннона?
6. Приведите пример ортогонального сигнала. Как ведут себя кривые помехоустойчивости (зависимость битовой ошибки от отношения сигнал/шум) ортогональных сигналов при увеличении количества битов в символе?
7. Приведите пример многофазного сигнала. Как ведут себя кривые помехоустойчивости (зависимость битовой ошибки от отношения сигнал/шум) многофазных сигналов при увеличении количества битов в символе?
8. Какие типы кабельных сред передачи Вы знаете?
9. Чем отличаются одномодовое и многомодовое оптоволокно?
10. Что такое двоичный симметричный канал?
11. Приведите определение дискретного канала без памяти.
12. Что такое канал с дискретным входом и непрерывным выходом?
13. Что такое степень (или скорость) кодирования? Что означают  $n$  и  $k$  в термине  $(n,k)$  код?
14. Приведите 2 примера кодов с контролем чётности. Оцените их возможности по обнаружению и исправлению ошибок.
15. Что такое векторное пространство? Дайте определение линейному коду через понятие векторного подпространства. Приведите пример.
16. Что такое и зачем нужна матрица генератора (генерирующая матрица)? Приведите пример.
17. Чем систематический код отличается от несистематического? Приведите пример.
18. Что такое проверочная матрица и как реализуется контроль с помощью синдромов?
19. Как строится нормальная матрица, и как с её помощью исправлять ошибки канала при декодировании?
20. Что такое свёрточный кодер? Что такое длина кодового ограничения? Приведите пример свёрточного кодера.
21. Перечислите основные представления свёрточного кодера.
22. Что такое импульсная характеристика свёрточного кодера?
23. Опишите полиномиальное представление свёрточного кодера и его представление в виде конечного автомата.
24. Опишите представление свёрточного кодера в виде древовидной и решётчатой диаграмм.
25. В чём заключается отличие алгоритма декодирования свёрточного кода по Витерби от алгоритма полного перебора?
26. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.11 в целом, какие уровни по классификации модели ISO OSI он охватывает?
27. Охарактеризуйте физический уровень стандарта IEEE 802.11.
28. Какие методы расширения спектра Вы знаете?

29. Что такое MIMO и какие его разновидности Вам известны?
30. Что такое OFDM, как и для чего он (она? Или оно?) работает.
31. Что такое DCF? Опишите порядок функционирования.
32. Что такое PCF? Опишите порядок функционирования.
33. Чем PCF отличается от DCF? Могут ли они работать вместе и как именно?
34. Приведите иерархическую структуру стека протоколов TCP/IP. Приведите (при возможности) примеры протоколов каждого уровня.
35. Охарактеризуйте прикладной уровень стека TCP/IP. Укажите протокольную единицу и используемые протоколы.
36. Охарактеризуйте транспортный уровень стека TCP/IP. Укажите протокольную единицу и используемые протоколы.
37. Охарактеризуйте сетевой уровень стека TCP/IP. Укажите протокольную единицу и используемые протоколы.
38. Охарактеризуйте уровень сетевых интерфейсов стека TCP/IP.
39. Какие типы адресов используются в стеке TCP/IP? Опишите их.
40. Что такое маска в IP-адресации и для чего она используется? Что такое классы IP адресов?
41. Что такое NAT и для чего она нужна?
42. Что такое DNS? Как проходит процедура разрешения имени?
43. Для чего нужен протокол DHCP и как он работает?

#### Вопросы к теоретической части 3-й аттестации

1. Опишите основные принципы организации IP маршрутизации.
2. Для чего нужен ICMP протокол? Приведите пример команды из него.
3. Для чего нужны протоколы TCP и UDP? В чём их сходство и различия?
4. Что такое порт? Каковы правила их нумерации?
5. Что такое сокет? В чём сущность процедур мультимплексирования/демультиплексирования протоколов TCP и UDP?
6. Опишите порядок работы протокола TCP.
7. Опишите порядок работы протокола UDP.
8. Что такое логическое соединения и какую роль оно играет в протоколе TCP?
9. Перечислите основные методы реализации квитирования.
10. Опишите алгоритм работы метода простоя источника.
11. Опишите алгоритм работы метода скользящего окна.
12. Опишите алгоритм работы передачи с возвратом на N пакетов.
13. Опишите алгоритм работы передачи с выборочным повторением.
14. Чем отличаются статическая и адаптивная табличная маршрутизация? Какие виды адаптивной маршрутизации Вы знаете?
15. Охарактеризуйте дистанционно-векторные алгоритмы маршрутизации. Приведите пример такого алгоритма.
16. Охарактеризуйте алгоритмы состояния связей маршрутизации. Приведите пример такого алгоритма.
17. Опишите порядок работы и укажите основные особенности протокола RIP.

18. Опишите порядок работы и укажите основные особенности протокола OSPF.
19. Что такое третий уровень маршрутизации интернета? Что такое автономная система?
20. Охарактеризуйте протокол BGP.
21. Перечислите основные TCP атаки и способы борьбы с ними.

## 20.2 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

**ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации**

### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Защита данных от искажений при передаче по радиоканалу путём внесения в них структурной избыточности происходит при:
  - a) кодировании источника данных
  - b) канальном кодировании
  - c) модуляции
  - d) криптографическом кодировании
  - e) форматировании источника данных
2. Какие из перечисленных методов цифровой связи применяются в различных версиях стандарта IEEE 802.11?
  - a) мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDM)
  - b) передача данных с применением нескольких передающих и принимающих антенн (MIMO)
  - c) расширения спектра сигнала прямой последовательностью (DSSS)
  - d) множественный доступ к среде передачи данных с контролем несущей и устранением конфликтов (CSMA/CA).
  - e) 64-позиционная квадратурно-амплитудная манипуляция (64QAM)
3. Какие уровни семиуровневой модели взаимодействия открытых систем относятся к сетевому транспорту?
  - a) сеансовый
  - b) транспортный
  - c) сетевой
  - d) канальный (передачи данных)
  - e) физический
4. По каким параметрам дискретизируют аналоговый сигнал для цифровой обработки?
  - a) по времени
  - b) по фазе
  - c) по амплитуде
  - d) по частоте
  - e) по спектру
5. Выделите из списка ниже основные подзадачи задачи коммутации.
  - a) формирование информационных потоков
  - b) определение информационных потоков, для которых требуется прокладывать маршруты
  - c) маршрутизация информационных потоков

- d) продвижение информационных потоков
- e) мультиплексирование и демultipлексирование информационных потоков

6. Укажите в списке классификаторы адресов по количеству адресуемых интерфейсов

- a) уникальный адрес
- b) групповой адрес
- c) широковещательный адрес
- d) цифровой адрес
- e) символьный адрес

7. Какие из перечисленных протоколов относятся к транспортному уровню стека TCP/IP?

- a) IP
- b) TCP
- c) ICMP
- d) UDP
- e) RIP

8. Укажите протокольную единицу физического уровня в модели OSI/ISO:

- a) пакет
- b) кадр
- c) бит
- d) SPDU
- e) TPDU

9. Протокол маршрутизации OSPF относится к следующему классу алгоритмов:

- a) алгоритмы состояния связей (LSA)
- b) дистанционно-векторные алгоритмы (DVA)
- c) алгоритмы централизованной маршрутизации
- d) алгоритмы лавинной маршрутизации
- e) алгоритмы фиксированной (статической) маршрутизации

10. К какому типу каналов относится канал с аддитивным белым гауссовским шумом?

- a) двоичный симметричный канал
- b) канал с замираниями
- c) многолучевой канал
- d) дискретный канал без памяти
- e) канал с дискретным входом и непрерывным выходом

11. Каков объём IP-адреса (в версии IPv4)?

- a) 8 байт
- b) 4 бита
- c) 16 байт
- d) 4 байта
- e) 16 бит

12. Какие типы адресов используются стеком протоколов TCP/IP?

- a) алфавитно-цифровые адреса
- b) локальные (аппаратные) адреса
- c) сетевые адреса (IP-адреса)
- d) символьные адреса
- e) QR-коды

13. Каково назначение протокола ARP?

- a) ручное назначение статических адресов
- b) автоматическое назначение статических адресов
- c) определения локального адреса используемого протокола физического уровня по IP-адресу
- d) автоматическое распределение динамических адресов
- e) мультиплексирование и демultipлексирование информационных потоков

14. Каково назначение протокола ICMP?

- a) диагностики сети
- b) маршрутизация
- c) установление логического соединения
- d) доставка дейтаграмм
- e) мониторинг сети

15. Какие поля входят в состав заголовка UDP-дейтаграммы?

- a) номер UDP-порта отправителя
- b) номер UDP-порта получателя
- c) квитанция на принятый сегмент
- d) контрольная сумма
- e) длина дейтаграммы

16. Прикладной процесс однозначно определяется в пределах сети и в пределах отдельного компьютера:

- a) IP-адресом
- b) сокетом
- c) номером порта
- d) UDP-дейтаграммой
- e) TCP-сегментом

17. Выберите из списка протоколы маршрутизации, использующиеся в стеке протоколов TCP/IP:

- a) OLSR
- b) AODV
- c) RIP
- d) OSPF
- e) IS-IS

18. Выберите из списка алгоритмы маршрутизации, не требующие использования таблиц маршрутизации в промежуточных узлах:

- a) лавинная маршрутизация
- b) алгоритмы состояния связей
- c) табличная маршрутизация
- d) дистанционно-векторные алгоритмы
- e) маршрутизация от источника

19. Выберите из списка атаки, использующие уязвимости протокола ICMP:

- a) затопление SYN-пакетами
- b) атака перенаправлением трафика
- c) ICMP-атака Smurf
- d) «Пинг смерти»
- e) Ping-затопление

20. Выберите из списка атаки, использующие уязвимости протокола TCP:

- a) затопление SYN-пакетами



- b) атака перенаправлением трафика
- c) Ping-затопление
- d) подделка TCP-сегмента
- e) сброс TCP-соединения

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ (буква) |
|---------------|---------------|
| 1.            | b             |
| 2.            | a, b, c, d, e |
| 3.            | c, d, e       |
| 4.            | a, c          |
| 5             | b, c, d, e    |
| 6             | a, b, c       |
| 7             | b, d          |
| 8             | c             |
| 9             | a             |
| 10            | e             |
| 11            | d             |
| 12            | b, c, d       |
| 13            | c             |
| 14            | a, e          |
| 15            | a, b, d, e    |
| 16            | b             |
| 17            | c, d, e       |
| 18            | a, f          |
| 19            | b, c, d, e    |
| 20            | a, d, e       |

2) открытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Верно ли, что термин полоса пропускания может использоваться в двух разных значениях: в первом он означает ширину полосы частот (в герцах), которую линия передает без существенных искажений, а во втором является синонимом термина емкость канала связи и измеряется в битах в секунду?

Ответ (да/нет)

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ |
|---------------|-------|
| 21            | да    |

2. Правила взаимодействия модулей одного уровня в разных узлах в семиуровневой модели называются именно так.

Ответ (протокол/интерфейс)

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ    |
|---------------|----------|
| 22            | протокол |

3. Правила взаимодействия модулей соседних уровней в одном узле в семиуровневой модели называются именно так.

Ответ (протокол/интерфейс)

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ     |
|---------------|-----------|
| 23            | интерфейс |

4. Является ли периодический сигнал сигналом с ограниченной энергией?

Ответ (да/нет)

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ |
|---------------|-------|
| 24            | нет   |

5. Приём сигнала с относительной фазовой манипуляцией относится к когерентным или к некогерентным схемам детектирования сигнала?

Ответ (когерентная/некогерентная)

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ         |
|---------------|---------------|
| 25            | некогерентная |

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

1. Что такое векторное подпространство? Определите линейный блочный код через векторное подпространство, приведите пример.

**Ответы на вопросы**

| Номер вопроса | Ответ  |
|---------------|--|
| 26            | <p>Подмножество <math>S</math> векторного пространства <math>V_n</math> называется подпространством, если для него выполняются следующие условия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Множеству <math>S</math> принадлежит нулевой вектор.</li> <li>2. Сумма любых двух векторов в <math>S</math> также принадлежит <math>S</math> (свойство замкнутости).</li> </ol> <p>При алгебраическом описании линейных блочных кодов данные свойства являются фундаментальными. Допустим <math>v_i</math> и <math>v_j</math> – два кодовых слова (или кодовых вектора) в двоичном блочном коде <math>(n, k)</math>. Код называется линейным тогда и только тогда, когда <math>v_i \oplus v_j</math> также является кодовым вектором. Линейный блочный код – это такой код, в котором вектор, не принадлежащий подпространству, нельзя получить путем сложения любых кодовых слов, принадлежащих этому подпространству.</p> <p>Пример: векторное пространство <math>V_4</math> состоит из 16 4-кортежей:</p> <p>0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111<br/> 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111</p> <p>Векторное подпространство составляют следующие 4 4-кортежа:</p> <p>0000 0101 1010 1111</p> |

| Критерии оценивания   | Шкала оценок (в баллах) |
|---|-------------------------|
| Оба определения даны верно, приведён верный пример.         | 3 балла                 |
| Оба определения даны верно, пример неверен или отсутствует. | 2 балла                 |
| Хотя бы одно из определений верно                           | 1 балл                  |
| Имеются ошибки в обоих определениях.                        | 0 баллов                |

2. Охарактеризуйте импульсную и полосовую модуляцию как элементы цифровой системы связи.

### Ответы на вопросы

| Номер вопроса | Ответ   |
|---------------|---|
| 27            | <p>Модуляция — это процесс, посредством которого символы сообщений или каналные символы (если используется каналное кодирование) преобразуются в сигналы, совместимые с требованиями, налагаемыми каналом передачи данных.</p> <p>В процессе импульсной модуляции (baseband modulation) каждый символ, который требуется передать, преобразуется из двоичного представления (уровни напряжений представляются двоичными нулями и единицами) в видеосигнал (baseband signal), т. е. сигнал, спектр которого начинается от (или около) постоянной составляющей и заканчивается некоторым конечным значением (обычно, не более нескольких мегагерц).</p> <p>Для систем передачи радиочастотного диапазона следующим важным этапом является полосовая модуляция (bandpass modulation); она необходима всегда, когда среда передачи не поддерживает распространение сигналов, имеющих форму импульсов. Тогда видеосигнал требуется преобразовать в полосовой сигнал (bandpass signal), для чего необходимо сдвинуть сигнал на частоту, которая гораздо больше частоты видеосигнала.</p> <p>Таким образом импульсная модуляция формирует низкочастотный видеосигнал, а полосовая переносит его на рабочую частоту</p> |

| Критерии оценивания   | Шкала оценок (в баллах) |
|---|-------------------------|
| Оба понятия определены верно и подробно                             | 3 балла                 |
| Оба понятия определены в общем верно, имеются отдельные неточности. | 2 балла                 |
| Хотя бы одно из понятия определено верно.                           | 1 балл                  |
| Имеются ошибки в обоих определениях.                                | 0 баллов                |

3. Охарактеризуйте статическую и адаптивную маршрутизацию.

### Ответы на вопросы

| Номер вопроса | Ответ  |
|---------------|--|
| 28            | <p>При статической маршрутизации все записи в таблице имеют неизменяемый, статический статус, т. е. бесконечный срок жизни. Записи о маршрутах составляются и вводятся в память каждого маршрутизатора вручную администратором сети. Он же должен корректировать их при изменении состояния сети.</p> <p>При адаптивной маршрутизации все изменения конфигурации сети автоматически отражаются в таблицах маршрутизации благодаря протоколам маршрутизации. Эти протоколы собирают информацию о топологии связей в сети, что позволяет им оперативно отражать все текущие изменения. В таблицах маршрутизации при адаптивной маршрутизации обычно имеется информация об интервале времени, в течение которого данный маршрут будет оставаться действительным. Если по истечении времени жизни существование маршрута не подтверждается протоколом маршрутизации, то он считается нерабочим, и пакеты по нему больше не посылаются.</p> |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Критерии оценивания   | Шкала оценок (в баллах) |
| Оба понятия определены верно и подробно                             | 3 балла                 |
| Оба понятия определены в общем верно, имеются отдельные неточности. | 2 балла                 |
| Хотя бы одно из понятия определено верно.                           | 1 балл                  |
| Имеются ошибки в обоих определениях.                                | 0 баллов                |

Охарактеризуйте и сравните протоколы TCP и UDP.

### Ответы на вопросы

| Номер вопроса | Ответ  |
|---------------|--|
| 29            | <p>Протокол UDP является дейтаграммным протоколом, реализующим ненадежный сервис доставки по возможности. Данные от приложений поступают протоколу UDP через порт в виде сообщений. Протокол UDP добавляет к каждому отдельному сообщению свой 8-байтный заголовок, формируя из этих сообщений собственные протокольные единицы, называемые UDP-дейтаграммами, и передает их нижележащему протоколу IP.</p> <p>Протокол TCP предназначен для передачи данных между приложениями. Этот протокол основан на логическом соединении, что позволяет ему обеспечивать гарантированную доставку данных, используя в качестве инструмента ненадежный дейтаграммный сервис протокола IP. При работе на хосте-отправителе протокол TCP рассматривает информацию, поступающую к нему от прикладных процессов, как неструктурированный поток байтов. Поступающие данные буферизуются средствами TCP. Для передачи на сетевой уровень из буфера «вырезается» некоторая непрерывная часть данных, которая называется сегментом и снабжается заголовком.</p> <p>Протокол TCP обеспечивает гарантированную доставку данных, а UDP – нет. Кроме того, в отличие от протокола UDP, создающего дейтаграммы на основе логически обособленных единиц данных (сообщений, генерируемых приложениями), протокол TCP делит поток данных на сегменты без учета их смысла или внутренней структуры.</p> |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Критерии оценивания   | Шкала оценок (в баллах) |
| Оба понятия определены верно и подробно                             | 3 балла                 |
| Оба понятия определены в общем верно, имеются отдельные неточности. | 2 балла                 |
| Хотя бы одно из понятия определено верно.                           | 1 балл                  |
| Имеются ошибки в обоих определениях.                                | 0 баллов                |

4. Что такое маска подсети IP-адреса? Приведите пример маски и её использования.

### Ответы на вопросы

| Номер вопроса | Ответ   |
|---------------|---|
| 30            | <p>Для обеспечения необходимой гибкости протокола задача разделения IP-адреса на адрес узла и адрес сети в подавляющем большинстве случаев решается с помощью маски:</p> <p>Маска подсети — это число, применяемое в паре с IP-адресом, причем двоичная запись маски содержит непрерывную последовательность единиц в тех разрядах, которые должны в IP-адресе интерпретироваться как номер сети. Граница между последовательностями единиц и нулей в маске соответствует границе между номером сети и номером узла в IP-адресе. Записывается маска, как правило, в том же формате, что и IP-адрес: например маска 255.255.254.0</p> <p>что в двоичном виде даёт<br/>11111111 11111111 11111110 00000000</p> <p>означает, что к номеру сети относится 23 старших разряда адреса, а ёмкость сети, на адресацию в которой отведено 9 бит составляет, с учётом запрета на использование адресов, состоящих полностью из 0 или 1, <math>2^9 - 2 = 510</math> адресов. Соответственно, адрес с маской записываются либо непосредственно: адрес 128.10.2.30 с маской 255.255.254.0, либо через префикс, в котором указывается количество единичных бит в маске: 128.10.2.30/23. Наложение маски для определения номера сети можно интерпретировать как выполнение операции AND. Соответственно, для приведённого выше примера адрес сети (в двоичной форме):<br/>10000000 00001010 0000001<br/>а адрес узла (хоста):<br/>0 00011110</p> |

| Критерии оценивания                                  | Шкала оценок (в баллах) |
|--|-------------------------|
| Определение верно и подробно, приведён верный пример | 3 балла                 |
| Неточности в определении.                            | 2 балла                 |
| Отсутствует пример                                   | 1 балл                  |
| Имеются ошибки в определении и в примере.            | 0 баллов                |

**Задания раздела 20.2 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**